

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

CENTRO SOCIOECONÔMICO

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS

ELANA SILVA DE SOUZA

**CARACTERÍSTICAS E IMPACTOS DA INDÚSTRIA 4.0:  
PERCEPÇÃO DE ESTUDANTES DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS**

Florianópolis

2018

Elana Silva de Souza

**CARACTERÍSTICAS E IMPACTOS DA INDÚSTRIA 4.0:  
PERCEPÇÃO DE ESTUDANTES DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS**

Monografia submetida ao Departamento de Ciências Contábeis, do Centro Socioeconômico, da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Ciências Contábeis.

Orientadora: Profa. Dra. Valdirene Gasparetto

Florianópolis

2018

## RESUMO

Souza, Elana Silva de. **Características e Impactos da Indústria 4.0: Percepção de Estudantes de Ciências Contábeis**. 2018. 38f. Monografia – Curso de Graduação em Ciências Contábeis – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

Desde o seu advento, no início do século XXI, a Quarta Revolução Industrial ou Indústria 4.0 que envolve a conexão entre sistemas e máquinas inteligentes, tem impactado de maneira profunda a organização das cadeias globais de valor, sobretudo a gestão de negócios e as relações de trabalho. Para sustentar essas mudanças, é necessário que os futuros profissionais estejam preparados e para isso é fundamental que as ofertas formativas estejam alinhadas às novas demandas do mercado de trabalho. Neste sentido, este estudo buscou avaliar o conhecimento dos estudantes concluintes do curso de Ciências Contábeis da Universidade Federal de Santa Catarina acerca das características da indústria 4.0. A análise dos dados procedeu a partir da aplicação da estatística descritiva e da Análise de Homogeneidade (HOMALS). Os resultados demonstram que os acadêmicos atribuem alta importância à tecnologia, no entanto possuem pouco conhecimento acerca do tema. Observou-se ainda que o curso de Ciências Contábeis pouco tem abordado o assunto, se comparado à relevância dos impactos previstos, e que a necessidade de adequação das ofertas formativas é reconhecida pelos alunos que, em sua maioria, não se sentem preparados para atuar em um ambiente de indústria 4.0. Neste sentido, a análise de homogeneidade evidenciou que quanto mais avançado está no curso, mais preparado se sente o acadêmico. No entanto, este fenômeno só ocorre com o gênero feminino.

**Palavras-chave:** Indústria 4.0. Profissão Contábil. Impactos. Percepção.

À minha família,  
Pelo incentivo e apoio incondicional.

## **AGRADECIMENTOS**

À professora Valdirene Gasparetto, minha orientadora, por toda atenção e tempo despendido, mas também pelo apoio e profissionalismo que tanto admiro.

Ao professor Alcindo Cipriano Argolo Mendes, pela contribuição para esta pesquisa e entusiasmo com que ministra suas aulas.

Ao mestrando, Jean Carlo Rissati, pelas recomendações e contribuições para o aperfeiçoamento deste estudo.

Ao meu companheiro, Kaiser Luiz Mafra, pelo apoio e paciência durante os dias em que me fiz ausente para a conclusão desta monografia.

Aos meus pais, Cristiane Machado da Silva e Valdir Melo de Souza, por me mostrarem que o caminho é a educação.

Aos meus queridos amigos e colegas de graduação, Fernanda Meinschein, Isadora Carvalho, Rodrigo Aguiar e Sheiene Alves, pelo companheirismo, pelas risadas e angústias compartilhadas, e pela confiança que sempre me depositaram.

Aos professores do curso de Ciências Contábeis da Universidade Federal de Santa Catarina, pelos conhecimentos repassados.

Aos acadêmicos do curso de Ciências Contábeis da Universidade Federal de Santa Catarina, que com seriedade se dispuseram a participar desta pesquisa.

“A tecnologia move o mundo.”  
Steve Jobs

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Perfil dos acadêmicos .....	19
Figura 2 - Importância da tecnologia e conhecimento sobre a 4ª Revolução e I4.0 .....	21
Figura 3 - Conhecimento acerca das características da I4.0 e utilização da nuvem .....	22
Figura 4 - Conhecimento acerca dos pilares e impulsionadores tecnológicos da I4.0 .....	22
Figura 5 – Opinião quanto aos impactos da I4.0 .....	24
Figura 6 – Opinião quanto à automatização de atividades contábeis .....	25
Figura 7 – Opinião quanto às competências requeridas na I4.0 .....	26
Figura 8 - Meio pelo qual os acadêmicos adquiriram conhecimento sobre a I4.0 .....	26
Figura 9 – Respostas sobre estar preparado para atuar na I4.0 e justificativas .....	27
Figura 10 – Mapa perceptual da análise de homogeneidade .....	29

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 – Atividades/profissões de contabilidade/gestão e probabilidade de automação .....	15
Quadro 2 - Constructo da pesquisa .....	17
Quadro 3 – Medidas de tendência central referente ao segundo bloco .....	20
Quadro 4 - Medidas de tendência central referente ao terceiro bloco .....	23
Quadro 5 - Justificativas sobre estarem ou não preparados para atuar na I4.0.....	27



## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>9</b>
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>12</b>
2.1 CARACTERÍSTICAS E IMPACTOS DA INDÚSTRIA 4.0 .....	12
2.2 OS DESAFIOS DA INDÚSTRIA 4.0 PARA A EDUCAÇÃO DOS PROFISSIONAIS CONTÁBEIS .....	14
<b>3. METODOLOGIA .....</b>	<b>17</b>
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA E COLETA DE DADOS .....	17
3.2 CONSTRUCTO E INSTRUMENTO DE PESQUISA .....	17
3.3 PROCEDIMENTO PARA ANÁLISE DOS DADOS.....	18
<b>4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS .....</b>	<b>19</b>
4.1 PERFIL DOS ACADÊMICOS .....	19
4.2 PERCEPÇÃO QUANTO ÀS CARACTERÍSTICAS DA INDÚSTRIA 4.0.....	19
4.3 PERCEPÇÃO QUANTO AOS IMPACTOS DA INDÚSTRIA 4.0 .....	23
4.4 ANÁLISE DE HOMOGENEIDADE (HOMALS) .....	29
<b>5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....</b>	<b>31</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>32</b>
<b>APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO INDÚSTRIA 4.0.....</b>	<b>36</b>

## 1. INTRODUÇÃO

No decorrer da história, a humanidade tem se deparado com inúmeras revoluções que influenciaram de forma permanente a construção do mundo atual. Basicamente, essas revoluções tornaram-se frutos da inserção de novas tecnologias e das maneiras distintas de compreender o mundo, fatos que desencadearam grandes alterações nas estruturas sociais e nos sistemas econômicos (SCHWAB, 2016).

Para Schwab (2016), a sociedade está prestes a enfrentar uma nova revolução capaz de transformar de maneira profunda e radical sua forma de viver, trabalhar e até de se relacionar, uma revolução que difere de qualquer outro evento enfrentado pela humanidade no que tange a escala e complexidade: a Quarta Revolução Industrial. Este processo, originado no início do século XXI, é precedido por outras três revoluções industriais, oriundas dos processos de mecanização, do uso eletricidade e das tecnologias da informação (KAGERMANN, 2013).

A maior diferença entre esta revolução industrial e as anteriores consiste em que, apesar de terem contribuído com melhorias nos processos ao longo das cadeias globais de valor, as anteriores não demonstraram capacidade de interconexão entre máquinas, produtos, fornecedores e consumidores, bem como não se desenvolveram tão rapidamente ou geraram tanta conectividade quanto esta (BUISÁN; VALDÉS, 2017).

A quarta revolução industrial é muito mais ampla que apenas uma conexão entre sistemas e máquinas inteligentes, compreende ondas de novas descobertas em áreas diversas de forma concomitante (do sequenciamento genético à nanotecnologia, das energias renováveis à computação quântica), mas o que a torna realmente distinta das revoluções predecessoras é a combinação dessas tecnologias e a integração entre os domínios físicos, digitais e biológicos (SCHWAB, 2016).

A partir de 2011, a quarta revolução industrial também passou a ser conhecida como Indústria 4.0, termo que “engloba as principais inovações tecnológicas atinentes à automação, controle e tecnologia da informação, aplicadas aos meios de produção”. A palavra “Indústria 4.0” surgiu como referência ao projeto iniciado pelo governo alemão cujos objetivos são o desenvolvimento das tecnologias industriais, bem como a competitividade das fábricas inteligentes a partir da conexão entre maquinário, sistemas e ativos que criam redes inteligentes ao longo do processo produtivo, controladas de forma autônoma (AMORIM, 2017).

Com o desenvolvimento da indústria 4.0, empresas serão capazes de customizar produtos e serviços de forma lucrativa, de acordo com as características exigidas pelos

clientes. Nessas organizações haverá maior flexibilidade na produção e redução de retrabalho, visto que alterações nos produtos poderão ser realizadas a qualquer momento (de acordo com as exigências dos clientes) e falhas serão identificadas ainda na produção. Em decorrência, haverá melhorias nos processos produtivos, na engenharia de produtos, na cadeia de suprimentos e no gerenciamento do ciclo de vida (KAGERMANN, 2013).

Entretanto, o advento da indústria 4.0 trará desafios a serem superados, sobretudo no mundo do trabalho e produção. Nos últimos anos tem se notado um declínio significativo no percentual de custo de mão de obra em relação ao PIB, em países desenvolvidos e em outros cuja economia está em rápido crescimento, como a China. Parte deste declínio decorre dos progressos tecnológicos, que estimulam a substituição da mão de obra humana (SCHWAB, 2016).

Esperam-se benefícios da indústria 4.0 para o mundo dos negócios, no entanto, há questões a serem discutidas pelos governantes de todos os países, que devem explorar o potencial de crescimento da produtividade incentivando investimentos e promovendo o progresso contínuo e a inovação nas suas respectivas economias, mas também implementar políticas que auxiliem as instituições de ensino e, principalmente, os trabalhadores, a se adaptarem ao impacto previsto sobre os empregos, repensando a educação e a capacitação para inserção no mundo do trabalho. Quanto aos futuros trabalhadores, devem se empenhar para adquirir novas competências e habilidades que terão forte demanda nesta nova era da máquina (A FUTURE THAT WORKS, 2017).

As novas competências exigidas pelo mercado de trabalho da indústria 4.0 demandam indivíduos capazes de sustentar as transformações digitais inerentes a esta revolução, e a academia deve avaliar e adaptar suas ofertas formativas a fim de que estejam alinhadas às necessidades das futuras gerações de profissionais e do mercado de trabalho (RODRIGUES *et al.*, 2017).

É possível observar, a partir dos estudos de Frey e Osborne (2013), Brynjolfsson e McAfee (2014), Rodrigues *et al.* (2017), *The Future of Jobs* (2016), Buisán e Valdés (2017), Amorim (2017), Kagermann (2013), Tadeu (2016), Simon (2016), Coelho (2016), Borlido (2017) e Schwab (2016), a atualidade e a repercussão que a indústria 4.0 e seus impactos tem gerado.

Nesse contexto, o tema de pesquisa definido neste estudo refere-se às características e impactos decorrentes da indústria 4.0, sobretudo no mundo do trabalho, e a necessidade de profissionais preparados, a partir de uma adequada formação acadêmica, para as mudanças em curso. Assim, o objetivo geral desta pesquisa é avaliar o conhecimento dos estudantes

concluintes do curso de Ciências Contábeis da Universidade Federal de Santa Catarina acerca das características e impactos da indústria 4.0.

Este estudo se justifica pela relevância de se refletir sobre os possíveis impactos da automatização de atividades à profissão contábil e pela importância das instituições de ensino manterem currículos atualizados e adequados às transformações do ambiente, para que as futuras gerações de profissionais não fiquem alheias às mesmas.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 CARACTERÍSTICAS E IMPACTOS DA INDÚSTRIA 4.0

A Indústria 4.0, termo cunhado em 2011 durante a Feira de Hannover para descrever o impacto da Quarta Revolução Industrial sobre a organização das cadeias globais de valor, desenvolveu-se no início do século XXI a partir de quatro fatores que impulsionaram a transição entre a terceira e a quarta revolução industrial: o crescimento do volume de dados e o desenvolvimento da computação e da conectividade; o progresso das capacidades analíticas; a introdução de novas formas de interação entre humanos e máquinas; e a inserção de inovações que possibilitam a transferência de dados digitais para algo materialmente utilizável. Dentre as características desta indústria, destacam-se a internet mais ubíqua (onipresente), sensores cada vez menores e mais potentes, redução de custos de produtos e serviços, sofisticação de *softwares* e *hardwares*, inteligência artificial, fábricas inteligentes e a crescente utilização de dados em nuvem (SCHWAB, 2016; COELHO, 2016; BORLIDO, 2017).

Os pilares que sustentam a indústria 4.0 são constituídos por três tecnologias principais: *The Internet of Things (IoT)* ou internet das coisas, *Cyber-physical Systems* ou sistemas ciber-físicos e *big-data* (COELHO, 2016). A internet das coisas compreende a integração de objetos físicos e virtuais ligados à internet a partir da tecnologia *wireless*, possibilitando a comunicação de objeto para objeto sem intermédio humano (COELHO, 2016; BORLIDO, 2017). Os sistemas ciber-físicos integram máquinas, sistemas de armazenagem e de produção capazes de trocar informações e controlar-se de forma autônoma (KAGERMANN, 2013). Quanto ao *big-data*, para Gomes e Braga (2017), pode ser definido como ativos de informação que se baseiam em 4V's: volume (refere-se à grande quantidade de dados gerados, não sendo possível a utilização de ferramentas típicas de software para captura, armazenagem, gerenciamento e análise), variedade (composto por dados estruturados e não estruturados oriundos de e-mails, mídias sociais, sensores, entre outros), velocidade (fluxo de dados constante e que demanda maior velocidade de processamento) e veracidade (reconhece que os dados podem possuir níveis variados de incerteza e confiança, exigindo novas técnicas que proporcionam perspectivas mais consistentes).

Schwab (2016) classifica os impulsionadores tecnológicos da indústria 4.0 em três categorias: física, digital e biológica, todas inter-relacionadas. Na categoria física estão os veículos autônomos, a manufatura aditiva (impressão em 3D), a robótica avançada e os novos

materiais (mais leves, fortes, recicláveis e adaptáveis). A categoria digital compreende a internet das coisas e os sensores, e a biológica refere-se ao sequenciamento genético e à biologia sintética.

Assim como nas revoluções anteriores, a quarta revolução industrial, ou indústria 4.0, implicará em transformações profundas no âmbito econômico, político e social. Dentre os impactos previstos destacam-se as mudanças nos processos de produção e distribuição de bens e serviços, o desenvolvimento de novos padrões de consumo e necessidades de clientes, a manifestação de novos modelos de negócio, o incremento da pesquisa e desenvolvimento em tecnologias da informação e comunicação (TIC), bem como transformações no mercado de trabalho. Embora a transição total para a indústria 4.0 possa tardar até vinte anos, é possível que avanços no contexto da quarta revolução industrial possam se estabelecer nos próximos cinco a dez anos (TADEU, 2016; AMORIM, 2017; SIMON, 2016).

No mundo dos negócios, as novas tecnologias irão influenciar principalmente a gestão, liderança e organização das empresas. Haverá impactos, também, na expectativa dos clientes que, nestas circunstâncias, tenderão a tornarem-se mais exigentes; na percepção do valor de novas formas de colaboração e parcerias; na transição dos modelos operacionais para modelos digitais e no aperfeiçoamento dos produtos a partir dos dados, o que resulta em uma melhora da produtividade dos ativos. As empresas, portanto, precisarão estar em constante mudança no novo cenário organizacional previsto para a indústria 4.0 e devem fazê-lo de tal forma a buscar maior agilidade e velocidade nos processos, bem como buscar constantemente pela inovação, visto que tal processo aumentará consideravelmente a concorrência entre as organizações (SCHWAB, 2016; TADEU, 2016).

De acordo com especialistas, diante de tantos impactos previstos, o mercado de trabalho será bastante afetado. Esperam-se transformações quanto à sua natureza, a partir do desenvolvimento do trabalho remoto; criação de novas demandas de profissionais; exigências de novas competências e habilidades (trabalho colaborativo e em equipe, gestão de tempo, resolução de problemas complexos, raciocínio analítico e disposição para compartilhar decisões); automatização de atividades, sobretudo aquelas que compreendem tarefas mecânicas e repetitivas, o que impactará na melhora da qualidade, velocidade e desempenho na produção, resultados que podem ir muito além das capacidades humanas. Estima-se que, até 2020, mais de sete milhões de empregos deixem de existir (SCHWAB, 2016; AMORIM, 2017; A FUTURE THAT WORKS, 2017; BUISÁN; VALDÉS, 2017).

## 2.2 OS DESAFIOS DA INDÚSTRIA 4.0 PARA A EDUCAÇÃO DOS PROFISSIONAIS CONTÁBEIS

As modificações no contexto socioeconômico implicam em novas formas de estruturação das organizações, para alcançar melhores níveis de competitividade. Estas organizações, inseridas em um meio complexo e incerto que exige a utilização de novas práticas de gestão, demandam profissionais cada vez mais qualificados e adaptados a essas mudanças (LEAL; SOARES; SOUSA, 2008; MULATINHO, 2007).

Enquanto os sistemas de ensino oferecem conhecimentos, conteúdos e disciplinas, formando certo perfil de profissionais, o mercado de trabalho exige competências e, por consequência, determinado perfil de profissionais. Cabe às instituições de ensino a percepção da sociedade e do ambiente na prática do ensino e manter uma postura de criatividade, responsabilidade e nível de criticidade na organização de seus programas, a fim de suprir a demanda pelo perfil profissional desejado pelo mercado (AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE ALBERGARIA-A-VELHA, 2017; FIGUEIREDO, 2017; LOPES, 1997).

A elaboração de currículos alinhados às demandas do mercado também é um desafio aos envolvidos nos processos de formação dos acadêmicos do curso de Ciências Contábeis, visto que a contabilidade é uma ciência social e deve se desenvolver à medida que ocorrem evoluções nos cenários socioeconômicos (MULATINHO, 2007).

Evangelista (2005) explica que o profissional contábil deve compreender a organização como um todo, desde sua razão de ser até suas inter-relações com o ambiente externo, e que neste novo contexto, onde as tecnologias estão cada vez mais presentes, é indispensável que o contador adeque-se, adquirindo novos conhecimentos para que possa atender seus usuários da melhor forma possível.

Para Laffin (2001), o currículo de formação do profissional contábil é predominantemente técnico, mesmo contemplando disciplinas de outras áreas do conhecimento. Baseia-se em uma grade curricular que se preocupa com técnicas de registro e controles isolados e não com uma formação mais ampla. Lopes *et al.* (2004) corroboram afirmando que a aquisição de conhecimentos, habilidades e preparo técnico-profissional não deve impedir que o profissional contábil busque o “desenvolvimento de convicções e análises críticas, morais, sociais, políticas e de cidadania, levando em consideração o fato da educação estar relacionada a vários âmbitos da realidade humana”. Esta problemática foi reconhecida por Leal, Soares e Souza (2008), ao afirmarem que o mercado tem buscado profissionais contábeis cujos conhecimentos transcendem o tecnicismo, capazes de compreender a alma do

negócio, participando de decisões e orientando os gestores e isto se reflete na adaptação destes profissionais a um novo perfil adequado às demandas das organizações.

Com o advento da indústria 4.0, há necessidade de aquisição de novas competências pelos profissionais que ingressarão no mercado de trabalho, o que implica, portanto, na necessidade de ajustes nas grades curriculares, inclusive das Ciências Contábeis, com o intuito de adaptar as ofertas formativas aos objetivos requeridos na nova era da máquina e, ainda, aproximar os acadêmicos das tecnologias de informação e comunicação. Esta adaptação deve ser executada em todos os níveis, desde o estímulo dos alunos do ensino básico e profissional até o reforço de elementos vinculados às tecnologias da informação e comunicação nas instituições de ensino superior (RODRIGUES *et al.*, 2017).

Brasil (2004), através da Resolução CNE/CES 010/2004 que institui diretrizes curriculares nacionais para o curso de graduação em Ciências Contábeis, expressa que, dentre outras competências, os futuros profissionais contábeis devem “desenvolver a capacidade crítico-analítica de avaliação, quanto às implicações organizacionais com o advento da tecnologia da informação”. No entanto, o estudo de Riccio e Sakata (2004), cujo objetivo tange a comparação das grades curriculares dos cursos superiores em contabilidade de instituições de ensino brasileiras e portuguesas com as recomendações do ISAR/UNCTAD (Grupo de Trabalho Intergovernamental de Especialistas em Normas Internacionais de Contabilidade e Relatórios), apontou que existe carência quanto ao número de disciplinas de tecnologia de informação na maioria das grades curriculares analisadas.

De acordo com Frey e Osborne (2013), a automatização de atividades, como as mostradas no Quadro 1, advindas da indústria 4.0, constitui-se em um risco para muitos profissionais, sobretudo aqueles que exercem funções que podem ser desenvolvidas pelas máquinas. O estudo também apontou que há riscos consideráveis de automatização para algumas das atividades ou profissões oriundas do curso de Ciências Contábeis, como as que envolvem profissionais contábeis e auditores em geral, analistas de orçamento, estimadores de custo e preparadores de impostos.

Quadro 1 – Atividades/profissões de contabilidade/gestão e probabilidade de automação

<b>Atividades/Profissões</b>	<b>Probabilidade de automação (%)</b>
Preparadores de imposto	99,0
Secretários e assistentes administrativos	96,0
Recepcionistas	96,0
Analistas do orçamento	94,0
Contadores e auditores	94,0
Secretários executivos e assistentes administrativos executivos	86,0



Estimadores de custo	57,0
Economistas	43,0
Analistas financeiros	23,0
Atuários	21,0
Executivo-chefe	1,5
Gerentes de vendas	1,3
Gestores de recursos humanos	0,5

Fonte: Adaptado de Frey e Osborne (2013)

Entretanto, Frey e Osborne (2013) afirmam que, mesmo com os recentes avanços tecnológicos impondo padrões mais sofisticados, o trabalho humano possui uma vantagem comparativa em atividades que demandam uma percepção mais complexa, mas esta vantagem pode eventualmente diminuir à medida que incrementos tecnológicos sejam inseridos às tecnologias já existentes. De forma geral, as ocupações que envolvem inteligência criativa, conhecimento de heurísticas humanas, inteligência social e resolução de problemas são menos suscetíveis à informatização.

Neste sentido é importante reconhecer que a adaptação e formação para o trabalho são prioridades nesta transição para a indústria 4.0 (BUISÁN; VALDÉS, 2017). Pelo mundo, já há registro de transformações sem precedentes no currículo básico dos mais variados campos acadêmicos, bem como nas habilidades práticas exigidas pelo mercado de trabalho (THE FUTURE OF JOBS, 2016).

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA E COLETA DE DADOS

Construído a partir da aplicação do método indutivo, o qual parte de registros de episódios particulares para alcançar uma conclusão ampliada e, conseqüentemente, uma proposição geral (MICHEL, 2009), este estudo, quanto aos objetivos, classifica-se como descritivo, visto que descreve as características e a realidade de determinado grupo social. Quanto à abordagem do problema, classifica-se como uma pesquisa quantitativa, visto que “quantifica e percentualiza opiniões” (MICHEL, 2009) e quanto à natureza, trata-se de um estudo prático, devido à utilização do método *survey*.

A coleta de dados da pesquisa ocorreu no mês de abril de 2018 a partir de questionário aplicado aos acadêmicos da sexta a nona fase (período diurno e noturno) do curso de Ciências Contábeis da Universidade Federal de Santa Catarina. A escolha da população se justifica pela proximidade da profissão contábil com as atividades relacionadas à gestão e aos negócios. Antes de aplicado, o questionário passou por um pré-teste com quatro acadêmicos da oitava fase, os quais não constataram dificuldades com a interpretação das perguntas ou qualquer outro problema. Cabe salientar que estes estudantes não integraram a amostra.

Obteve-se retorno de 132 questionários respondidos, no entanto, constatou-se a invalidação de 21 devido a respostas duplicadas. Logo, a amostra contou com 111 questionários válidos.

#### 3.2 CONSTRUCTO E INSTRUMENTO DE PESQUISA

Para atender a proposta do estudo, elaborou-se o constructo da pesquisa, o qual, de acordo com Cooper e Schindler (2003), pode ser definido como uma ideia abstrata criada especialmente para determinado estudo. O constructo da pesquisa é apresentado no Quadro 2. Este instrumento fundamentou a elaboração das assertivas aplicadas aos acadêmicos.

Quadro 2 - Constructo da pesquisa

2º bloco	Categoria	Embasamento teórico	Aspecto pesquisado
	Definição	Schwab (2016), Amorim (2017)	Conhecimento a respeito da ocorrência da quarta revolução industrial e do conceito de indústria 4.0 (I4.0).
	Características	Schwab (2016), Coelho (2016), Borlido (2017), Kagermann (2013)	Conhecimento quanto às características da I4.0.
		Elaborado pelo autor	Nível de utilização da nuvem para armazenagem de arquivos.

3º bloco	Pilares	Coelho (2016); Borlido (2017); Kagermann (2013)	Conhecimento acerca das tecnologias que constituem os pilares da I4.0: <i>Internet of things</i> , <i>cyber-physical systems</i> e <i>big data</i> .
	Impulsionadores tecnológicos	Schwab (2016)	Conhecimento sobre as principais tecnologias impulsionadoras da I4.0: veículos autônomos, manufatura aditiva, novos materiais, sensores, sequenciamento genético e biologia sintética.
	Impactos	Tadeu (2016), Amorim (2017), Simon (2016), Schwab (2016), A Future That Works (2017), Frey e Osborne (2013), Buisán e Valdés (2017)	Opinião em relação aos principais impactos da I4.0 nos negócios e no mercado de trabalho.
	Adequação das ofertas formativas	Tadeu (2016), A Future that Works (2017), Rodrigues <i>et al.</i> (2017)	Opinião em relação à necessidade de adequação das grades curriculares para que os futuros profissionais possam sustentar as mudanças causadas pela I4.0.
	Profissão contábil	Elaborado pelo autor	Opinião em relação aos possíveis impactos da I4.0 na profissão contábil e preparação dos estudantes para o mercado de trabalho da I4.0.

Fonte: elaborado pelo autor (2018)

A pesquisa foi construída a partir de questionário contendo 15 questões, apresentado no Apêndice A, com alternativas de resposta considerando escala *Likert* com onze pontos (níveis de variação). O questionário foi dividido em três blocos: (i) questões de cunho demográfico para traçar o perfil dos entrevistados, (ii) questões quanto às características inerentes à indústria 4.0, e (iii) opinião dos estudantes quanto às afirmativas sobre os impactos da indústria 4.0 nos negócios e no mercado de trabalho.

### 3.3 PROCEDIMENTO PARA ANÁLISE DOS DADOS

A análise dos dados desta pesquisa ocorreu a partir da aplicação de estatística descritiva (medidas de tendência central e dispersão, bem como distribuição de frequência) e de análise de homogeneidade (HOMALS) que, de acordo com Fávero *et al.* (2009), é um método de análise quantitativa que permite estudar a relação de variáveis qualitativas a partir de mapas perceptuais, que fornecem a visualização de associações entre variáveis não métricas.

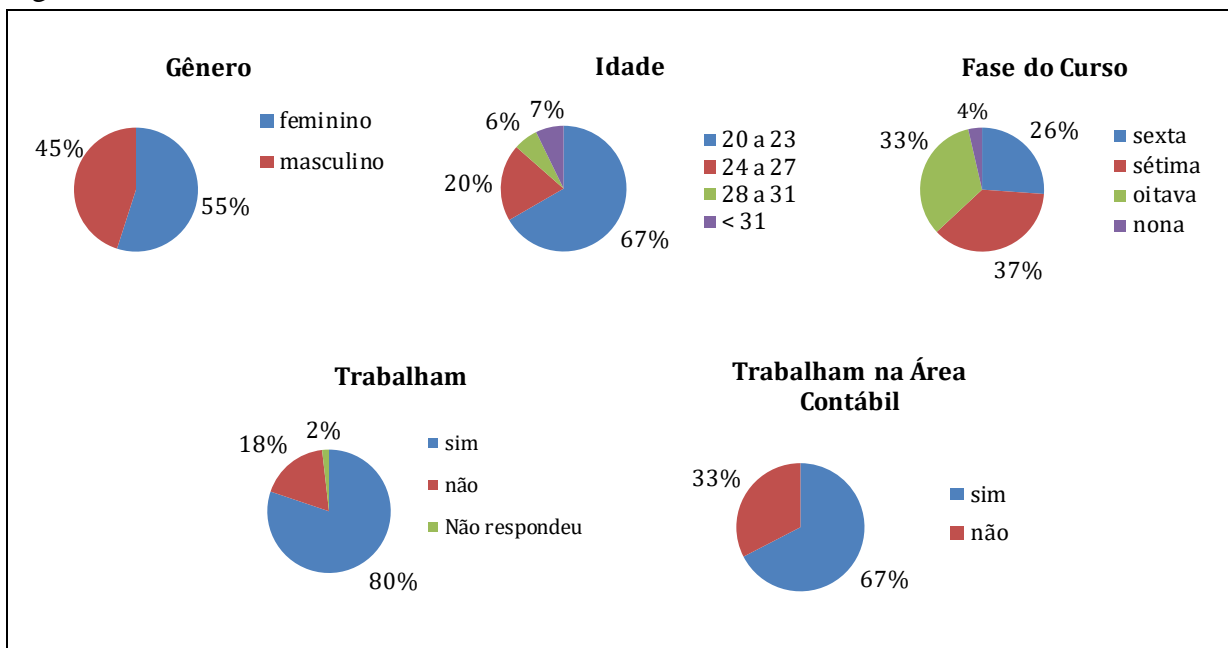
Para realização da análise de homogeneidade, utilizou-se a função *Opitmal Scaling*, da versão 16 do SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*), o qual gerou o mapa perceptual das variáveis, permitindo a visualização de proximidade entre as mesmas.

## 4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

### 4.1 PERFIL DOS ACADÊMICOS

A partir de questões de cunho demográfico, primeiro bloco do questionário, buscou-se traçar o perfil dos acadêmicos entrevistados, obtendo-se os resultados mostrados na Figura 1.

Figura 1 - Perfil dos acadêmicos



Fonte: dados da pesquisa (2018)

Observa-se que há um relativo equilíbrio quanto ao gênero dos acadêmicos, as mulheres (55,0%) são maioria pela variação de apenas cinco pontos percentuais. Quanto à idade, a maioria (66,7%) encontra-se em um intervalo de 20 a 23 anos, no entanto as idades dos acadêmicos variam entre 20 e 50 anos. A maior parte dos respondentes (96,3%) cursa de sexta a oitava fase, isto porque, no currículo do curso, a nona fase é destinada à elaboração do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Observa-se, ainda, que 80,2% dos estudantes trabalham e, destes, 67,4% na área contábil.

### 4.2 PERCEPÇÃO QUANTO ÀS CARACTERÍSTICAS DA INDÚSTRIA 4.0

A partir da formulação das assertivas do segundo bloco do questionário, objetivando analisar o conhecimento dos pesquisados em relação à definição, características, pilares e impulsionadores tecnológicos da indústria 4.0, obtiveram-se os resultados apresentados no Quadro 3.

Quadro 3 – Medidas de tendência central referente ao segundo bloco

Conhecimento		Média	Mediana	Desvio padrão
Quarta Revolução Industrial		4,1	5,0	2,7
Indústria 4.0		3,7	4,0	2,7
Pilares	Internet das coisas	2,9	2,0	2,7
	Sistemas ciber-físicos	2,4	2,0	2,6
	Big-data	3,4	3,0	3,0
Impulsionadores	Veículos autônomos	4,7	5,0	2,5
	Biologia sintética	2,9	2,0	2,4
	Impressão 3D	5,7	6,0	2,4
	Novos materiais	5,4	5,5	2,5
	Sequenciamento genético	2,6	2,0	2,5
	Manufatura aditiva	2,1	1,0	2,3
Características	Fábricas inteligentes	4,1	5,0	2,6
	Sensores	3,9	4,0	2,5
	Sofisticação de softwares e hardwares	5,1	5,0	2,5
	Inteligência artificial	4,9	5,0	2,6
	<b>Utilização da nuvem</b>			
	Arquivos pessoais	6,4	7,0	3,3
	Arquivos acadêmicos	6,7	8,0	3,2
	Arquivos profissionais	6,1	7,0	3,8
<b>Importância da tecnologia</b>				
Contexto pessoal		8,6	9,0	2,0
Contexto acadêmico		9,4	10,0	1,0
Contexto profissional		9,7	10,0	0,7

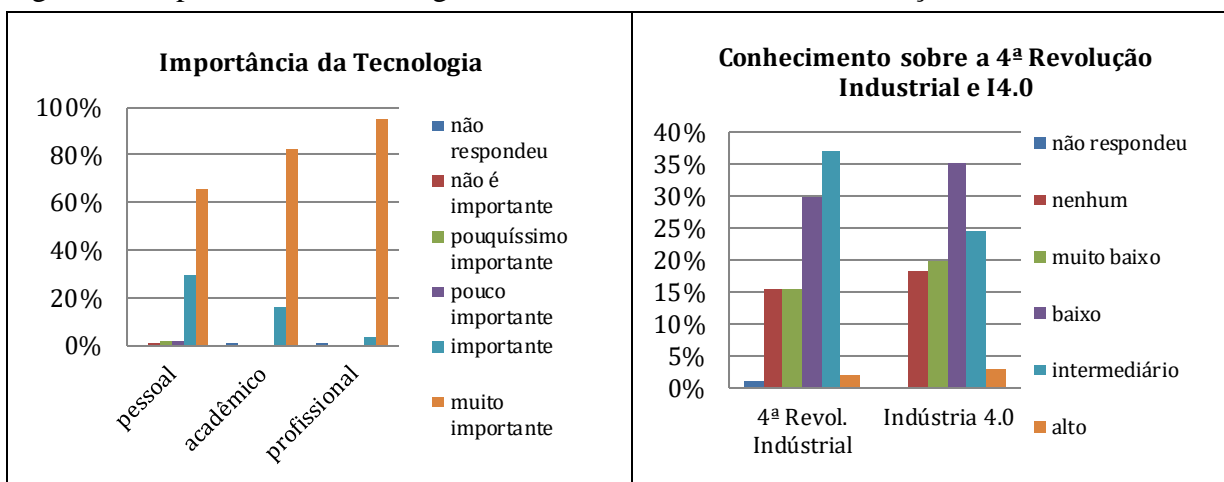
Legenda dos intervalos da escala *likert*: nenhum conhecimento/não é importante/não utiliza [0]; conhecimento muito baixo/pouquíssimo importante/utiliza muito pouco [1,2]; conhecimento baixo/pouco importante/utiliza pouco [3,5]; conhecimento intermediário/importante/utiliza frequentemente [6,8]; conhecimento alto/muito importante/utiliza sempre [9,10].

Fonte: dados da pesquisa (2018)

As medidas de tendência central, no que tange o segundo bloco do questionário aplicado, revelam que não houve grande dispersão das respostas em relação à média, visto que a maioria dos dados se concentra próximos à mesma.

Complementando as análises sobre importância da tecnologia e conhecimento do fenômeno em análise, a Figura 2 ilustra, percentualmente, a distribuição das respostas, reforçando as observações acerca da amostra pesquisada.

Figura 2 - Importância da tecnologia e conhecimento sobre a 4ª Revolução e I4.0



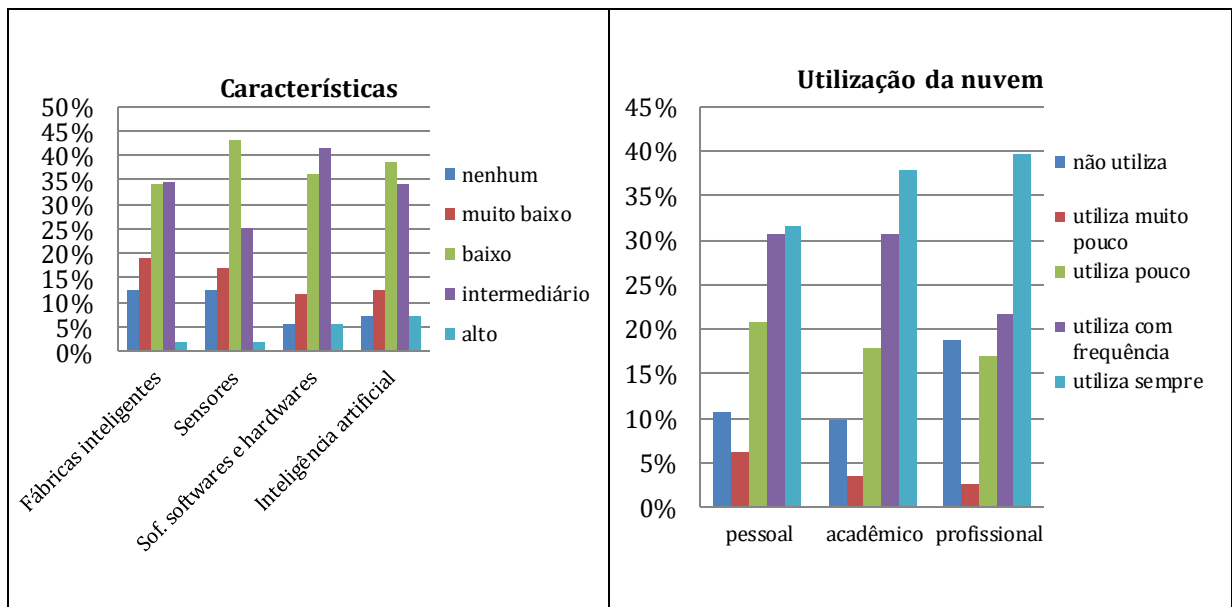
Fonte: dados da pesquisa (2018)

Conforme Quadro 3, constatou-se que, em média, os acadêmicos atribuíram alta importância à tecnologia, tanto no contexto profissional (9,7), quanto acadêmico (9,4) e pessoal (8,6). No tocante à quarta revolução industrial e a indústria 4.0 que, de acordo com Borlido (2017), são termos sinônimos e o mais difundido é “indústria 4.0”, os estudantes alcançaram média 4,1 e 3,7, respectivamente, estando a maioria das respostas, portanto no nível intermediário e baixo, respectivamente. Logo, é possível concluir que os pesquisados possuem pouco conhecimento técnico acerca do tema.

Quanto ao nível de conhecimento acerca das características da indústria 4.0 (Quadro 3), os resultados demonstram que os pesquisados também possuem pouco conhecimento a respeito das tecnologias compreendidas, visto que atingiram média 4,1 quanto às fábricas inteligentes, 3,9 em relação aos sensores menores e mais potentes, 5,1 a respeito da sofisticação de softwares e hardwares e 4,9 no que tange a inteligência artificial. Na Figura 3 se ilustra, em percentual, os respondentes em cada categoria das características, predominando nas diversas tecnologias o nível de conhecimento baixo ou intermediário.

Com relação à nuvem, tecnologia que vem se estabelecendo nos últimos anos (BORGES *et al.*, 2011), o Quadro 3 mostra que tem sido utilizada com frequência pelos acadêmicos, sobretudo no armazenamento de arquivos acadêmicos (6,7), seguido de arquivos pessoais (6,4) e arquivos relacionados ao trabalho (6,1), o que também é ilustrado na Figura 3, com a frequência nos níveis de utilização adotados, estando na categoria mais alta (utiliza sempre) nas três dimensões avaliadas.

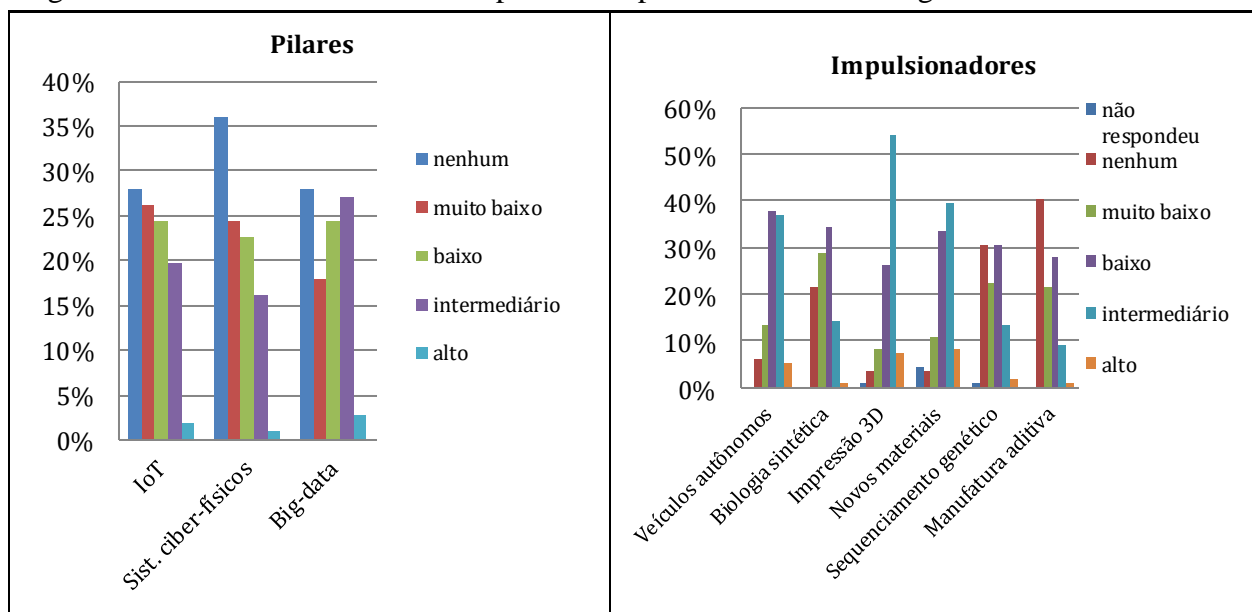
Figura 3 - Conhecimento acerca das características da I4.0 e utilização da nuvem



Fonte: dados da pesquisa (2018)

No que tange às tecnologias consideradas pilares da indústria 4.0, percebe-se, conforme Quadro 3, que em relação à média das respostas, os acadêmicos possuem conhecimento muito baixo acerca dos sistemas ciber-físicos (2,4) e internet das coisas (2,9), e conhecimento baixo em relação ao big-data (3,4). A Figura 4 mostra a distribuição percentual das respostas nos níveis de conhecimento, onde se destaca a categoria mais baixa (nenhum conhecimento).

Figura 4 - Conhecimento acerca dos pilares e impulsionadores tecnológicos da I4.0



Fonte: dados da pesquisa (2018)

Nos impulsionadores tecnológicos, a média das respostas dos pesquisados evidenciou conhecimento muito baixo quanto à biologia sintética (2,9), sequenciamento genético (2,6) e manufatura aditiva (2,1); e conhecimento baixo em relação a veículos autônomos (4,7), impressão 3D (5,7) e novos materiais (5,4). Cabe salientar que os termos “manufatura aditiva” e “impressão 3D” são sinônimos e descrevem a transferência de dados digitais para algo materialmente utilizável (COELHO, 2016). Logo, novamente percebe-se a ausência de conhecimento técnico dos pesquisados. Na Figura 4 é apresentada a frequência percentual das respostas referente ao conhecimento das tecnologias impulsionadoras da indústria 4.0.

#### 4.3 PERCEPÇÃO QUANTO AOS IMPACTOS DA INDÚSTRIA 4.0

A formulação das assertivas do terceiro bloco do questionário objetivou conhecer a opinião dos estudantes quanto aos impactos da indústria 4.0 nos negócios e no mercado de trabalho. A maioria das respostas obtidas (Quadro 4) foram coerentes com o que prevê Tadeu (2016), Amorim (2017), Simon (2016), Schwab (2016), A Future That Works (2017), Frey e Osborne (2013) e Buisán e Valdés (2017).

Quadro 4 - Medidas de tendência central referente ao terceiro bloco

Opinião sobre		Média	Mediana	Desvio padrão
Automatização da mão de obra (atividades mecânicas e repetitivas)		8,6	9,0	1,8
Automatização de atividades contábeis	Lançamentos	8,3	9,0	2,0
	Contabilidade financeira	5,9	5,0	2,4
	Contabilidade gerencial	3,7	4,0	2,8
	Contabilidade pública	4,9	5,0	2,9
	Auditoria	3,3	2,0	3,2
	Perícia	3,1	3,0	2,9
	Cálculo do custo de produtos	7,3	8,0	2,5
	Análise de orçamentos	4,2	4,0	3,2
	Apuração de impostos	8,0	9,0	2,2
	Planejamento tributário	4,0	4,0	3,1
Criação de novas demandas de profissionais na I4.0		8,5	9,0	2,0
Competências e habilidades requeridas na I4.0	Trab. colaborativo e em equipe	7,2	8,0	2,6
	Gestão de tempo	8,2	9,0	2,4
	Resolução de probl. complexos	8,3	9,0	2,3
	Raciocínio analítico	8,5	10,0	2,2
	Disposição p/ comp. decisões	8,0	9,0	2,4



Impacto positivo na produção, resultados que podem ir além das capacidades humanas.	7,7	8,0	2,0
Influência da I4.0 nos negócios e na expectativa dos clientes	7,5	8,0	1,7
Reformulação dos atuais modelos de formação alinhados às demandas da I4.0.	8,8	9,5	1,5

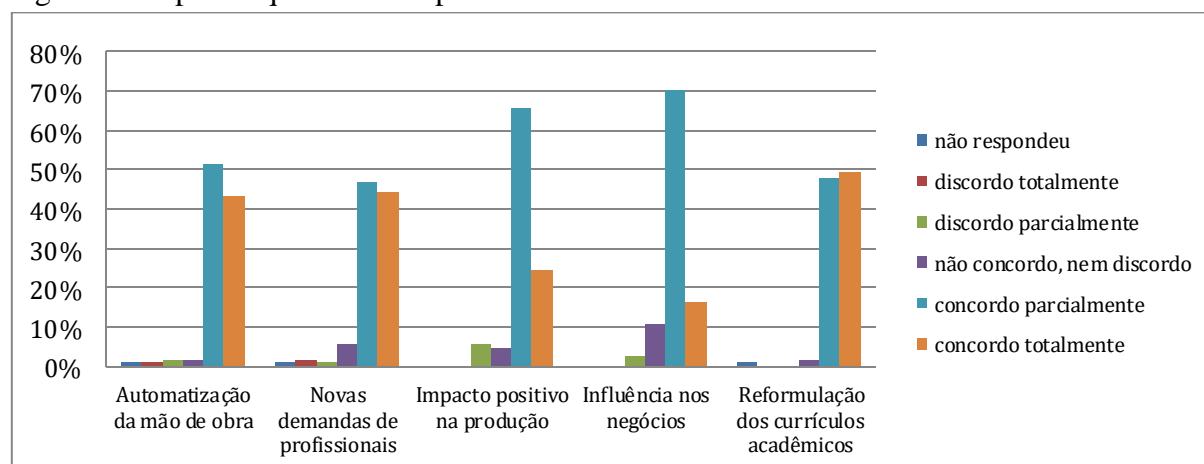
Legenda dos intervalos da escala *likert*: discordo totalmente [0]; discordo parcialmente [1,4]; não concordo, nem discordo [5]; concordo parcialmente [6,9]; concordo totalmente [10].

Fonte: dados da pesquisa (2018)

As medidas de tendência central, no que tange o terceiro bloco do questionário aplicado, também revelam que não houve grande dispersão das respostas em relação à média, visto que a maioria dos dados se concentra próximos à mesma.

Conforme observado no Quadro 4, em relação à média das respostas dos pesquisados, conclui-se que os acadêmicos concordam que haverá ainda mais substituição da mão de obra pelas novas tecnologias, principalmente daquelas cujas tarefas são mecânicas e repetitivas (8,6); que a indústria 4.0 criará novas demandas de profissionais com habilidades e competências distintas daquelas fornecidas pela academia (8,5); que as novas tecnologias impactarão positivamente na qualidade, velocidade e desempenho da produção, com resultados que podem ir além das capacidades humanas (7,7); que haverá influência na gestão, liderança e organização das empresas, nas novas formas de colaboração e no nível de exigência dos clientes (7,5); e com a necessidade de alinhamento das ofertas formativas às demandas do mercado de trabalho da indústria 4.0 (8,8). Na Figura 5, que mostra a distribuição percentual da opinião dos pesquisados em relação a esses impactos, destaca-se a categoria “concordo parcialmente”.

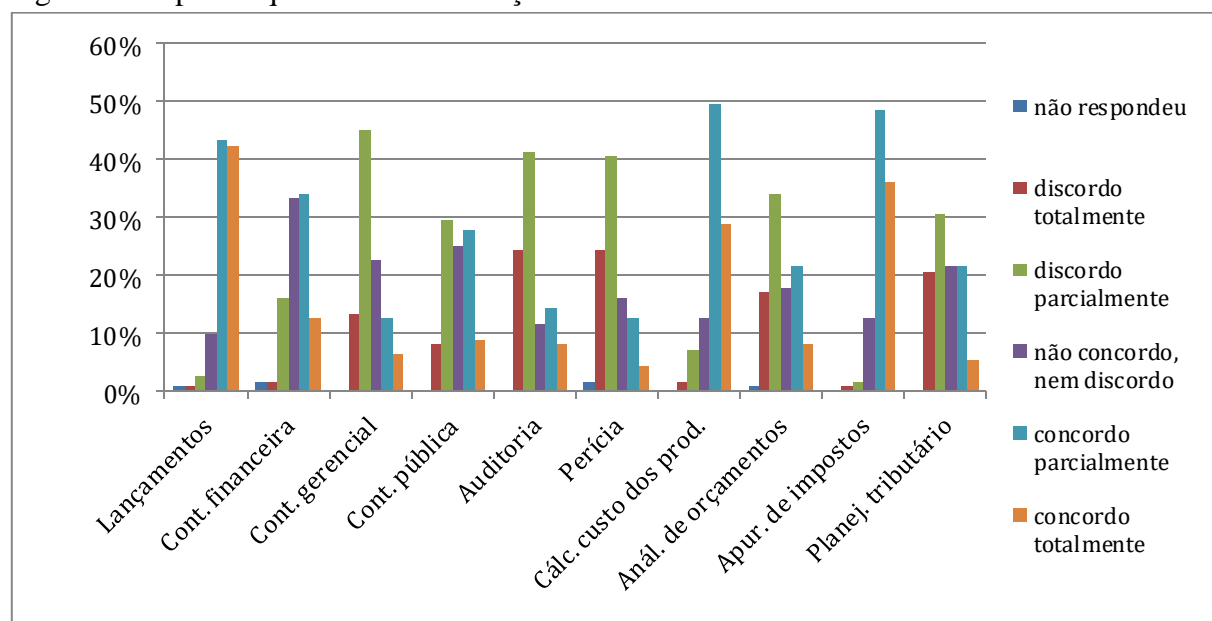
Figura 5 – Opinião quanto aos impactos da I4.0



Fonte: dados da pesquisa (2018)

Em relação à possibilidade de automatização de atividades contábeis com o advento da indústria 4.0, o Quadro 4 mostra que os estudantes concordaram que lançamentos, conciliações bancárias, elaboração de demonstrações contábeis e outras atividades comuns em escritórios de contabilidade (8,3) serão automatizadas, bem como com a automatização do cálculo do custo dos produtos (7,3) e apuração de impostos (8,0); discordaram da automatização da contabilidade gerencial (3,7), auditoria (3,3), perícia (3,1), análise de orçamentos (4,2), planejamento tributário (4,0) e contabilidade pública (4,9). E quanto à contabilidade financeira, ainda em relação à média das respostas, os acadêmicos permaneceram neutros (5,9). De acordo com Frey e Osborne (2013), as atividades com riscos reais de automatização e suas respectivas probabilidades são as contábeis e de auditores em geral (94,0%), análise de orçamentos (94,0%), cálculo do custo de produtos (57,0%) e apuração de impostos (99,0%). Observa-se que os pesquisados foram contrários à literatura quanto à auditoria e análise de orçamentos. A Figura 6 ilustra, percentualmente, a distribuição das respostas em relação à automatização de atividades contábeis.

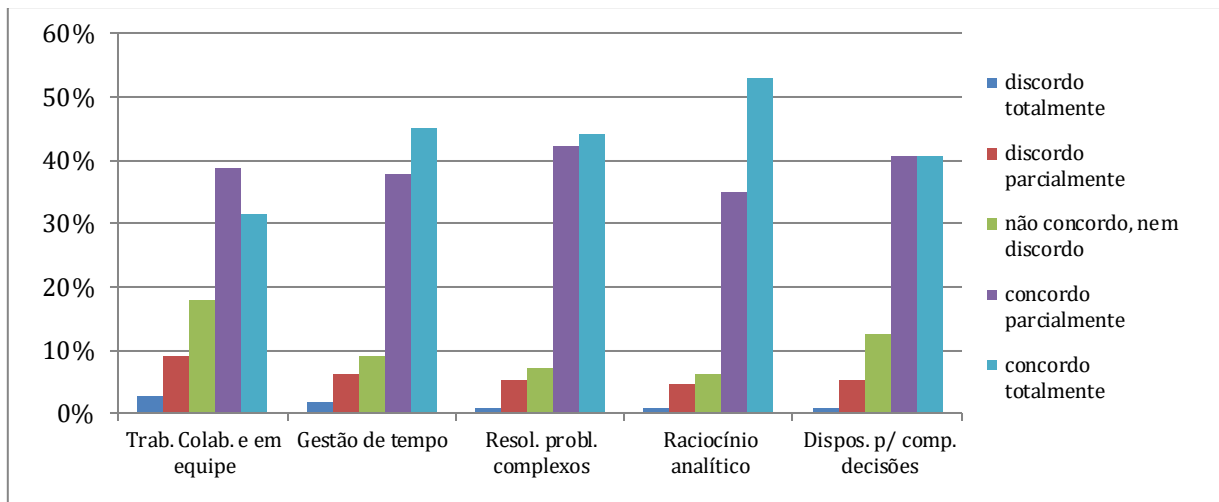
Figura 6 – Opinião quanto à automatização de atividades contábeis



Fonte: dados da pesquisa (2018)

Em relação às competências, o Quadro 4 e a Figura 7, que apresenta a distribuição de frequência das respostas, mostram que os acadêmicos concordam que o trabalho colaborativo e em equipe (7,2), gestão de tempo (8,2), resolução de problemas complexos (8,3), raciocínio analítico (8,5) e disposição para compartilhar decisões (8,0) serão fortemente demandadas na nova era da máquina, assim como prevê Buisán e Valdés (2017).

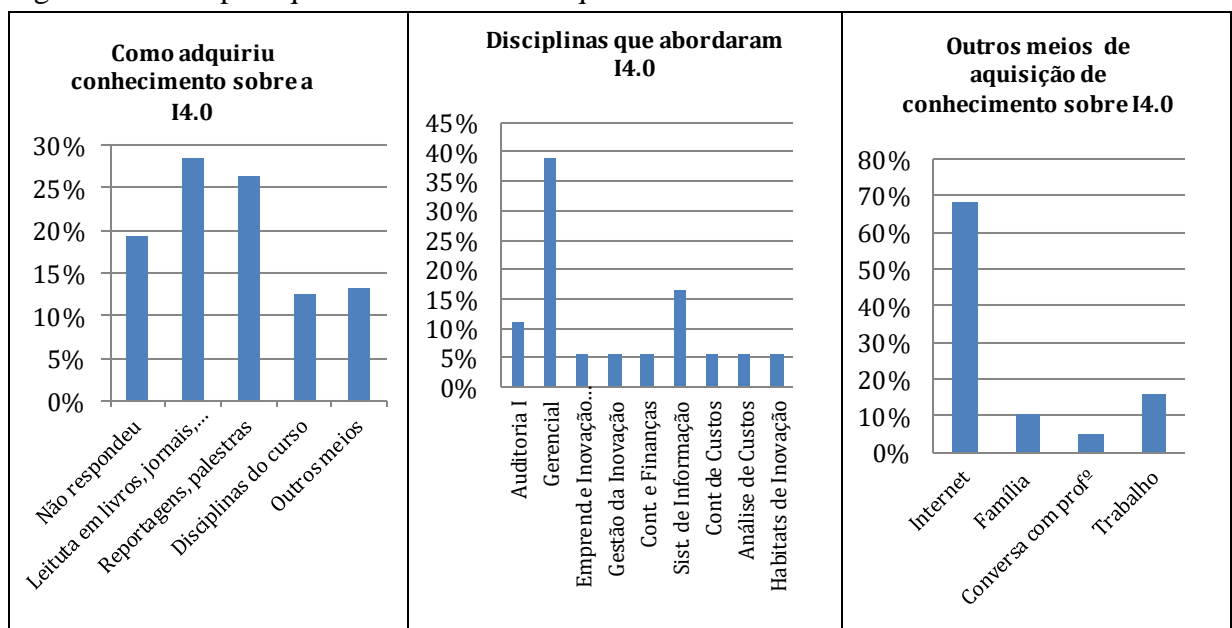
Figura 7 – Opinião quanto às competências requeridas na I4.0



Fonte: dados da pesquisa (2018)

Quando questionados sobre os meios pelos quais adquiriram qualquer nível de conhecimento acerca da indústria 4.0 (Figura 8), a maioria dos pesquisados afirmaram ter obtido a partir de leitura em livros, jornais e artigos (28,4%), seguido por reportagens e palestras (26,4%), disciplinas do curso (12,5%) e outros meios (13,2%). Aqueles que assinalaram “outros meios” citaram internet (68,4%), trabalho (15,8%), família (10,5%) e conversa com professores (5,3%) como forma de obtenção de conhecimento.

Figura 8 - Meio pelo qual os acadêmicos adquiriram conhecimento sobre a I4.0

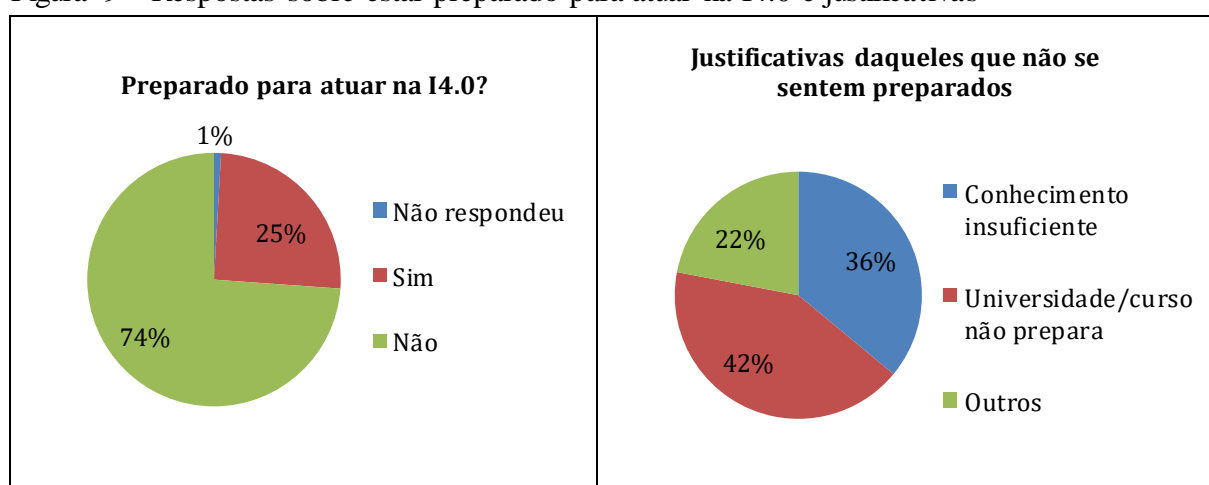


Fonte: dados da pesquisa (2018)

Segundo os 18 acadêmicos que responderam ter adquirido conhecimento a partir de disciplinas do curso, as que abordaram o tema “indústria 4.0” sob qualquer ótica durante a

graduação, conforme Figura 8, foram Contabilidade Gerencial (38,9%), Sistemas de Informação Contábil (16,7%), Auditoria I (11,1%), Empreendedorismo e Inovação Tecnológica (5,6%), Gestão da inovação (5,6%), Contabilidade e Finanças (5,6%), Contabilidade de Custos (5,6%), Análise de Custos (5,6%) e Habitats de Inovação (5,6%). Das nove disciplinas citadas, seis integram as disciplinas obrigatórias do curso (representando 15% das disciplinas obrigatórias), uma pertence às disciplinas optativas descritas no currículo e duas integram a grade curricular de outros cursos. Percebe-se que o tema tem sido pouco discutido no curso de Ciências Contábeis se comparado à relevância dos impactos previstos.

Figura 9 – Respostas sobre estar preparado para atuar na I4.0 e justificativas



Fonte: dados da pesquisa (2018)

Questionados sobre estarem preparados para atuar em um ambiente de indústria 4.0, considerando o contexto da pesquisa, a maioria (73,9%) dos pesquisados afirmou não se sentir preparado, conforme Figura 9. Dos 111 acadêmicos entrevistados, 93,7% justificaram a resposta dada à assertiva. Daqueles que forneceram resposta negativa, 41,9% afirmaram que o a universidade ou o curso não fornece preparo necessário, 35,8% alegam ter conhecimento insuficiente sobre a indústria 4.0 e 22,2% revelaram outros motivos. No Quadro 5 são apresentadas algumas das justificativas fornecidas.

Quadro 5 - Justificativas sobre estarem ou não preparados para atuar na I4.0

SENTE-SE PREPARADO	NÃO SE SENTE PREPARADO
“Pois com o advento da tecnologia, a possibilidade de autoaprendizado é muito grande, então é fácil aprender e se atualizar”.	“Por não ter os conhecimentos necessários, principalmente os ligados a tecnologia”.
“Tendo em vista a grande propaganda e incentivo a essa indústria”.	“Não estou preparado, pois não tenho conhecimentos necessários”.
“Pois já atuo mais na gestão e análise dos dados do que em “lançar”, essa parte já foi automatizada na minha empresa”.	“Por não ter total conhecimento sobre o assunto e por não ter visto isso durante o curso”.

“Não graças a faculdade que se preocupa muito mais com o lado teórico do que o prático. Gosto de estudar e praticar a lógica”.	“Não acredito que tenho os conhecimentos básicos para atuar no ambiente da indústria 4.0”.
“Porque uma máquina fará o que ela for programada para fazer, ela não terá criatividade ou pensamento independente”.	“Academicamente não estou preparado, pois a formação não atende as necessidades e demandas atuais e nem futuras do mercado”.
“Acredito que a faculdade nos alerta para a possibilidade, mas é limitada quando se pensa em preparação para esse cenário”.	“Não me sinto preparada, pois os atuais modelos de formação não fornecem base suficiente para estas mudanças”.
“Penso que a contabilidade gerencial exige mais do profissional no sentido de atender necessidades da empresa e isso não precisa de tecnologias avançadas. Exige mais do ser humano do que da máquina”.	“Não temos respaldo suficiente para entrar no mercado de trabalho hoje. Com o tamanho avanço da tecnologia, precisamos de uma inserção dos novos meios de trabalho ainda na universidade”.
“Estou me adaptando às novas tecnologias que vem surgindo, tanto pessoal quanto profissionalmente”.	“Não me sinto preparada/capacitada/incentivada para atuar num ambiente de indústria 4.0”.
“Acredito que há potencial para o ambiente industrial, porém há necessidade de preparação para isso”.	“Pois me falta competência técnica”.
“Sempre em busca de atualizações pessoais no âmbito profissional, contando com a tecnologia”.	“Uma das minhas preocupações atualmente são os meios digitais”.
“Em vista da predisposição para trabalhar com sistemas robotizados”. No entanto, não tão preparado quanto gostaria.	“É preciso estudar os impactos que serão causados por essas mudanças”.
“Sempre fui muito atento às tecnologias”.	“Pois a universidade ainda está muito voltada para o contador de escritório, preso a lançamentos, contabilizações e conciliações de contas”.
“O contador não é formado para lançamentos e atividades mecânicas e sim para análise e desenvolvimento do raciocínio”.	“As mudanças serão enormes e o curso não vem se preparando para isso. Há anos já se reclama do curso ter parado no tempo”.
“Acredito que há potencial para o ambiente industrial, porém há necessidade de preparação para isso”.	“Sinto que o ambiente acadêmico do curso ainda é ultrapassado. Metodologias antigas e professores desatualizados, não transmitem confiança sobre o assunto”.
“Em questão de interesse em acompanhar essas mudanças, sim, mas em relação acadêmica, não”.	“O ensino deveria voltar mais para a prática, atualmente está muito na teoria”.

Fonte: dados da pesquisa (2018)

As justificativas apresentadas corroboram a opinião de Laffin (2001), que afirma que a grade curricular do curso de Ciências Contábeis, embora contenha disciplinas de outros campos acadêmicos, permanece focada em técnicas de registro e controles isolados e não supre uma formação mais ampla. Logo, existe a necessidade de ajustes nas grades curriculares para que os estudantes estejam preparados para as novas demandas do mercado de trabalho (RODRIGUES *et al.*, 2017).

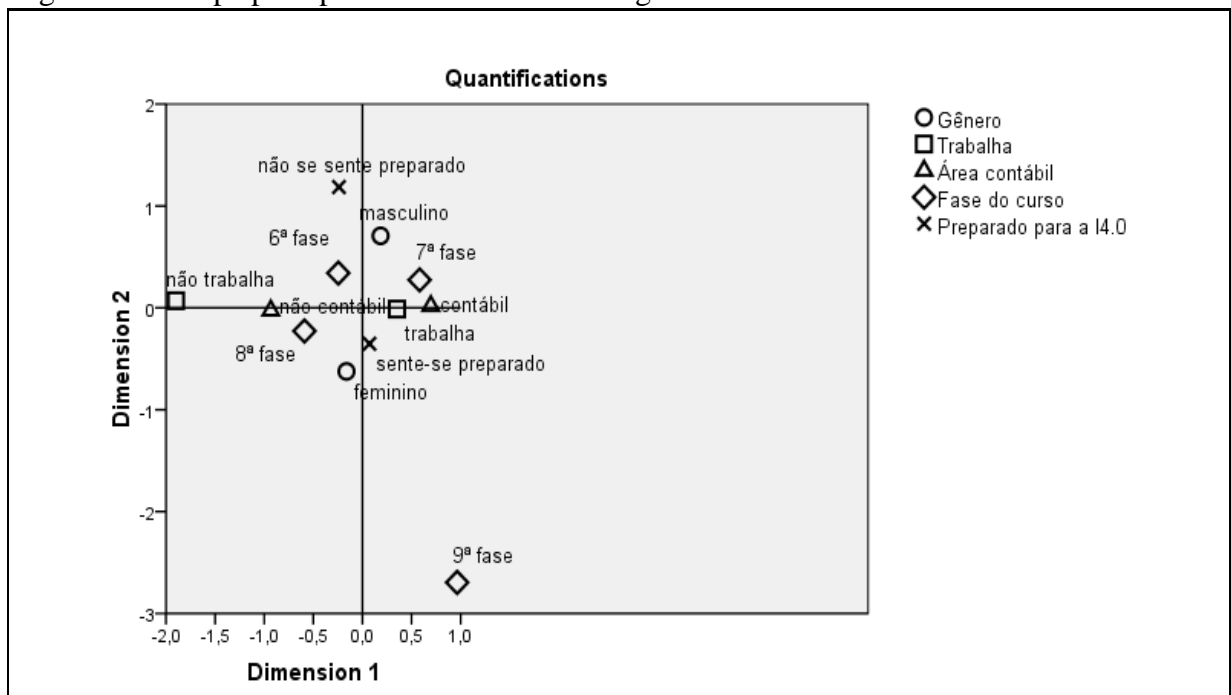
Outra reflexão pertinente tange o papel da academia na educação e formação destes estudantes: será ela responsável por todas as habilidades, competências e conhecimentos que o novo perfil profissional exige ou os estudantes também devem buscar adquiri-los de forma autônoma? Slomski *et al.* (2010) afirma que a função das instituições de ensino não se limita apenas em capacitar os estudantes para o mercado de trabalho, mas, sobretudo para exercerem a cidadania com consciência, e para isso é fundamental o desenvolvimento intelectual, da autonomia e do senso crítico.

#### 4.4 ANÁLISE DE HOMOGENEIDADE (HOMALS)

Com o objetivo de identificar associações ou proximidades entre os aspectos investigados na pesquisa, realizou-se a análise de homogeneidade (HOMALS) entre as variáveis. Diversas análises foram realizadas preliminarmente para verificar a possibilidade de estabelecer associações pertinentes, o que se constatou existir entre as variáveis “gênero”, “trabalha”, “trabalha na área contábil”, “fase do curso” e “preparado para a I4.0”.

Os *outputs* retornados evidenciaram *engvalue* de 0,332 para a dimensão 1 e 0,248 para a dimensão 2, que, de acordo com Fávero *et al.* (2009), indica a importância de cada dimensão a partir da variância explicada pelas mesmas. No que tange às medidas de discriminação, constatou-se que as variáveis “gênero” (0,442), “fase do curso” (0,337) e “preparado para a I4.0” (0,418) foram mais discriminantes na dimensão 2, enquanto que para a dimensão 1 as variáveis mais discriminantes foram “trabalha” (0,667) e “trabalha na área contábil” (0,649). A Figura 10 apresenta o mapa perceptual gerado pelo programa SPSS.

Figura 10 – Mapa perceptual da análise de homogeneidade



Fonte: dados da pesquisa (2018)

A partir do mapa perceptual, observa-se que existe associação entre as fases do curso e aqueles que acreditam estarem preparados para atuar em um ambiente de indústria 4.0, ou seja, na medida em que avança no curso, mais preparado se sente o acadêmico. No entanto, percebe-se que este fenômeno ocorre somente com gênero feminino. Degraff e Anker (2004)

explicam que “devido à multiplicidade de tarefas das mulheres (esposas, mães e cuidadoras, além de trabalhadoras), elas estão mais propensas que os homens a entrar e sair do mercado de trabalho”. Somente 4,0% alunos da nona fase responderam o questionário, o que explica o distanciamento da mesma em relação às demais variáveis no mapa perceptual.

## 5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Desde o seu advento, no início do século XXI, a Quarta Revolução Industrial ou Indústria 4.0 tem impactado de maneira profunda a organização das cadeias globais de valor, sobretudo a gestão de negócios e as relações de trabalho. Na literatura, muito se fala sobre a necessidade das instituições de ensino manterem currículos alinhados às demandas que surgem a partir da inserção de novas tecnologias no mercado de trabalho, sendo eficazes na formação e capacitação do perfil profissional desejado na nova era da máquina. Neste sentido, este estudo buscou avaliar o conhecimento dos estudantes concluintes do curso de Ciências Contábeis da Universidade Federal de Santa Catarina acerca das características da indústria 4.0.

Os resultados demonstram que os acadêmicos atribuem alta importância à tecnologia, no entanto possuem pouco conhecimento acerca do tema. Observou-se que o curso de Ciências Contábeis pouco tem abordado o assunto, se comparado à relevância dos impactos previstos, e que a necessidade de adequação das ofertas formativas é reconhecida pelos alunos que, em sua maioria, não se sentem preparados para atuar em um ambiente de indústria 4.0. Constatou-se ainda, a partir da análise de homogeneidade, que neste quesito, à medida que avançam no curso, os estudantes se sentem mais preparados. No entanto, este fenômeno só ocorre com o gênero feminino. Também se observou que, considerando os resultados da pesquisa acerca dos impactos da indústria 4.0, as respostas dos acadêmicos foram coerentes com o que prevê Tadeu (2016), Amorim (2017), Simon (2016), Schwab (2016), A Future That Works (2017), Frey e Osborne (2013) e Buisán e Valdés (2017).

Dado a sua atualidade e relevância, há muito que se explorar acerca da indústria 4.0, especialmente quanto aos seus impactos. É um tema ainda pouco discutido no Brasil. Como sugestão para futuros trabalhos, recomenda-se a replicação deste estudo com outras populações (professores, acadêmicos de pós-graduação, profissionais contábeis, gestores, entre outros) com intuito de contrapor aos resultados obtidos.



## REFERÊNCIAS

### **A FUTURE THAT WORKS: AUTOMATION, EMPLOYMENT, AND**

**PRODUCTIVITY.** [s.l.]: McKinsey Global Institute, jan. 2017. Disponível em:

<[https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Global Themes/Digital Disruption/Harnessing automation for a future that works/MGI-A-future-that-works-Executive-summary.ashx](https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Global%20Themes/Digital%20Disruption/Harnessing%20automation%20for%20a%20future%20that%20works/MGI-A-future-that-works-Executive-summary.ashx)>. Acesso em: 03 fev. 2018.

### **AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE ALBERGARIA-A-VELHA**

(Portugal). **(Re)Encontrar e Projetar o Ensino Profissional para o século XXI.** Porto:

Faculdade de Educação e Psicologia da Universidade Católica Portuguesa, 2017. 167 p.

Disponível em:

<[http://www.fep.porto.ucp.pt/sites/default/files/files/FEP/SAME/e\\_book\\_24\\_05\\_2017.pdf](http://www.fep.porto.ucp.pt/sites/default/files/files/FEP/SAME/e_book_24_05_2017.pdf)>.

Acesso em: 13 mar. 2018.

AMORIM, Jorge Eduardo Braz de. A “Indústria 4.0” e a sustentabilidade do modelo de financiamento do Regime Geral da Segurança Social. **Cadernos de Direito Actual**, Santiago de Compostela, v. 5, p.243-254, 2017. Disponível em:

<<http://www.cadernosdedereitoactual.es/ojs/index.php/cadernos/article/view/132/93>>. Acesso em: 02 fev. 2018.

BORGES, Hélder Pereira et al. **Computação em Nuvem.** Brasil, 2011. 48 p. Disponível em:

<<http://livroaberto.ibict.br/handle/1/861>>. Acesso em: 9 mai. 2018.

BORLIDO, David José Araújo. **Indústria 4.0:** Aplicação a Sistemas de Manutenção. 2017. 77 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Mecânica, Universidade do Porto, Porto, 2017. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10216/102740>>. Acesso em: 11 mar. 2018.

Brasil. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CES nº 10, de 16 de dezembro de 2004.** Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Graduação em Ciências Contábeis, bacharelado, e dá outras providências. Disponível em:

<[http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rces10\\_04.pdf](http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rces10_04.pdf)>. Acesso em: 12 jun. 2018.

BRYNJOLFSSON, Erik; MCAFEE, Andrew. **The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies.** New York: Ww Norton & Company, 2014. 172 p. Disponível em:

<[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/622156/mod\\_resource/content/1/Erik-Brynjolfsson-Andrew-McAfee-Jeff-Cummings-The-Second-Machine-Age.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/622156/mod_resource/content/1/Erik-Brynjolfsson-Andrew-McAfee-Jeff-Cummings-The-Second-Machine-Age.pdf)>. Acesso em: 01 fev. 2018.

BUISÁN, Mario; VALDÉS, Fernando. La Industria Conectada 4.0. **Revista de Economía Ice: La Economía Digital en España**, [s.l.], v. 1, n. 898, p.89-100, out. 2017. Disponível em: <[http://www.revistasice.com/es-ES/ICE/PublishingImages/Paginas/Ultimas-Revistas/ICE 898.pdf](http://www.revistasice.com/es-ES/ICE/PublishingImages/Paginas/Ultimas-Revistas/ICE%20898.pdf)>. Acesso em: 10 jan. 2018.

COELHO, Pedro Miguel Nogueira. **Rumo à Indústria 4.0.** 2016. 65 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia e Gestão Industrial, Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade de Coimbra, Coimbra, 2016. Disponível em:

<<http://hdl.handle.net/10316/36992>>. Acesso em: 11 mar. 2018.

COOPER, Donald R.; SCHINDLER, Pamela S.. **Métodos de Pesquisa em Administração**. 12. ed. Porto Alegre: Amgh Editora Ltda, 2016. Disponível em: <<https://www.livrebooks.com.br/livros/metodos-de-pesquisa-em-administracao-12a-edicao-donald-r-cooper-pamela-s-schindler-3wddaaqbaj/baixar-ebook>>. Acesso em: 19 mar. 2018.

DEGRAFF, Debora S. e ANKER, Richard. Gênero, Mercados de Trabalho e o Trabalho das Mulheres. **Gênero nos Estudos de População**. Campinas, p.163-197, 2004. Disponível em: <<http://www.abep.org.br/publicacoes/index.php/series/issue/view/5/showToc>>. Acesso em: 11 mai. 2018.

EVANGELISTA, Armindo Aparecido. **O Currículo do Curso de Ciências Contábeis e o Mercado de Trabalho para o Profissional Contador**. 2005. 149 f. Dissertação (Mestrado) - FECAP - Faculdade Escola de Comércio Álvares Penteado, São Paulo, 2005. Disponível em: <<http://132.0.0.61:8080/tede/handle/tede/638>>. Acesso em: 12 jun. 2018.

FÁVERO, Luiz Paulo et al. **Análise de dados: modelagem multivariada para tomada de decisões**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

FIGUEIREDO, Antonio Dias de. **Que Pedagogias para o Século XXI**. Coimbra: Exploratório Ciência Viva, 2017. Disponível em: <<https://www.slideshare.net/adfigueiredoPT/que-pedagogias-para-o-sculo-xxi>>. Acesso em: 28 fev. 2018.

FREY, Carl Benedikt; OSBORNE, Michael A.. **The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation?**. Oxford, p.1-72, set. 2013. Disponível em: <[https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The\\_Future\\_of\\_Employment.pdf](https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf)>. Acesso em: 12 fev. 2018.

GOMES, Elisabeth; BRAGA, Fabiane. **Inteligência Competitiva em tempos de Big Data: Analisando Informações e Identificando Tendências em Tempo Real**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2017.

KAGERMANN, Henning. **Recommendations for Implementing the Strategic Initiative Industrie 4.0**. Final Report Of The Industrie 4.0 Working Group. Francfort: Acatech, 2013. <disponível em: [http://thuvienso.dastic.vn:8080/dspace/handle/TTKHCNDaNang\\_123456789/357](http://thuvienso.dastic.vn:8080/dspace/handle/TTKHCNDaNang_123456789/357)>. Acesso em: 10 jan 2018

LAFFIN, Marcos. O Professor de Contabilidade no Contexto de Novas Exigências. **Contabilidade Vista e Revista**, Belo Horizonte, v. 12, n. 1, p.57-78, abr. 2001. Disponível em: <<http://revistas.face.ufmg.br/index.php/contabilidadevistaerevista/article/view/171/165>>. Acesso em: 01 abr. 2018.

LEAL, Edvalda Araujo; SOARES, Mara Alves; SOUSA, Edileusa Godói de. Perspectivas dos Formandos do Curso de Ciências Contábeis e as Exigências do Mercado de Trabalho. **Revista Contemporânea de Contabilidade**, Florianópolis, v. 5, n. 10, p.147-160, dez. 2008. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/contabilidade/article/view/2175-8069.2008v5n10p147/11126>>. Acesso em: 13 mar. 2018.

LOPES, Jorge Expedito de Gusmão et al. O Bacharel em Ciências Contábeis: Sua Formação Acadêmica Frente às Exigências da LDB. **IV Colóquio Internacional Sobre Gestão Universitária na América do Sul**, Florianópolis, dez. 2004. Disponível em: <[https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/35703/Jorge\\_Expedito\\_de\\_Gusmao\\_Lopes\\_-\\_O\\_Bacharel\\_em\\_Ciencias\\_Cont.pdf?sequence=4](https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/35703/Jorge_Expedito_de_Gusmao_Lopes_-_O_Bacharel_em_Ciencias_Cont.pdf?sequence=4)>. Acesso em: 01 abr. 2018.

LOPES, Jorge Expedito de Gusmão. Uma introdução ao Estudo da Escola do Terceiro Milênio: A Escola Contingencial. **Revista de Administração Educacional**, Recife, v. 1, n. 1, p.39-45, jul. 1997.

MICHEL, Maria Helena. **Metodologia e Pesquisa Científica em Ciências Sociais**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009. 204 p.

MULATINHO, Caio Eduardo Silva. **Educação Contábil**: Um Estudo Comparativo das Grades Curriculares e da Percepção dos Docentes dos Cursos de Graduação das Universidades Federais da Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte, Referentes ao Programa Mundial de Estudos em Contabilidade Proposto pelo ISAR/UNCTAD/ONU. 2007. 254 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa Multiinstitucional e Inter-regional de Pós-graduação em Ciências Contábeis, Centro Econômico (UnB/UFPE/UFRN/UFPB), Recife, 2007. Disponível em: <<http://repositorio.unb.br/handle/10482/2700>>. Acesso em: 27 fev. 2018.

RICCIO, Edson Luiz; SAKATA, Marici Cristine Gramacho. Evidências da Globalização na Educação Contábil: Estudo das Grades Curriculares dos Cursos de Graduação em Universidades Brasileiras e Portuguesas. **Revista Contabilidade & Finanças**, [s.l.], v. 15, n. 35, p.35-44, ago. 2004. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1519-70772004000200003&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1519-70772004000200003&script=sci_arttext)>. Acesso em: 12 jun. 2018.

RODRIGUES, Gonçalo et al. Formação no Instituto Politécnico de Tomar: Alinhamento de competências para responder aos desafios da Indústria 4.0. **Superavit**: revista de gestão e ideias, Tomar, v. 2, n. 2, p.65-75, out. 2017. Disponível em: <<http://www.superavit.ipt.pt/index.php/superavit/article/view/23/6>>. Acesso em: 12 fev. 2018

SCHWAB, Klaus. **A quarta revolução industrial**. São Paulo: Edipro, 2016. 159 p.

SLOMSKI, Vilma Geni et al. Mudanças Curriculares e Qualidade de Ensino: Ensino com Pesquisa como Proposta Metodológica para a Formação de Contadores Globalizados. **Revista de Contabilidade e Organizações**, S.l, p.160-188, 2010. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/html/2352/235216395008/>>. Acesso em: 13 jun. 2018.

SIMON, Alexandre Tadeu. Quo Vadis Manufatura? **Organizações e Sociedade**, Iturama, v. 5, n. 4, p.1-4, dez. 2016. Disponível em: <<http://revista.facfama.edu.br/index.php/ROS/article/view/234/191>>. Acesso em: 12 fev. 2018.

TADEU, Hugo Ferreira Braga. Impactos da Indústria 4.0. **Fundação Dom Cabral**, Nova Lima, p.1-6, mar. 2016. Disponível em: <[https://www.fdc.org.br/professoresepesquisa/nucleos/Documents/inovacao/digitalizacao/bol\\_etim\\_digitalizacao\\_marco2016.pdf](https://www.fdc.org.br/professoresepesquisa/nucleos/Documents/inovacao/digitalizacao/bol_etim_digitalizacao_marco2016.pdf)>. Acesso em: 12 fev. 2018.

**THE FUTURE OF JOBS:** Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution. Cologny: World Economic Forum, jan. 2016. Disponível em: <[http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_Jobs.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs.pdf)>. Acesso em: 19 fev. 2018.

## APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO INDÚSTRIA 4.0

### 1º Bloco: perfil dos entrevistados

**Sexo?**    feminino ☐    masculino ☐    **Idade?** \_\_\_\_\_    **Fase do curso?** \_\_\_\_\_

**Trabalha?**    sim ☐    não ☐    **Se sim, na área contábil?**    sim ☐    não ☐

### 2º Bloco: definição, características, pilares e impulsionadores tecnológicos da Indústria 4.0

1. As tecnologias têm provocado grandes mudanças nas estruturas sociais e econômicas da humanidade. Hoje, grande parte das interações sociais ocorre a partir de meios ou dispositivos tecnológicos.

Quão importante você considera a tecnologia no seu contexto pessoal, acadêmico e profissional?

	Não é importante	Pouquíssimo importante		Pouco importante			Importante			Muito importante	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a) Pessoal											
b) Acadêmico											
c) Profissional											

2. No decorrer da história, a humanidade tem se deparado com inúmeras revoluções que influenciaram de forma permanente a construção do mundo atual. Hoje, acredita-se que a sociedade está enfrentando uma nova revolução que vem causando transformações profundas nas estruturas sociais e nos sistemas econômicos: a **Quarta Revolução Industrial**. Em conjunto com esta revolução surge o conceito de **Indústria 4.0**, que engloba as principais inovações tecnológicas referentes a automação, controle e tecnologia da informação, aplicadas aos meios de produção.

Qual você julga ser seu nível de conhecimento prévio acerca destes acontecimentos?

	Nenhum conhecimento	Conhecimento muito baixo		Conhecimento baixo			Conhecimento intermediário			Conhecimento alto	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a) Quarta Revolução Industrial											
b) Indústria 4.0											

3. A Indústria 4.0 é caracterizada, sobretudo, pela conexão entre sistemas e máquinas inteligentes, a partir de *Cyber-physical Systems*, onde máquinas são capazes de trocar informações e controlar uma à outra de forma independente.

Qual você julga ser seu nível de conhecimento prévio acerca das tecnologias, listadas abaixo, que caracterizam a Indústria 4.0?

	Nenhum conhecimento	Conhecimento muito baixo		Conhecimento baixo			Conhecimento intermediário			Conhecimento alto	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a) Fábricas inteligentes											
b) Sensores menores e mais potentes											
c) Sofisticação de softwares e hardwares											
d) Inteligência artificial											

4. Em que nível você utiliza nuvem para armazenar seus arquivos pessoais, acadêmicos e profissionais?

	Não utiliza	Utiliza muito pouco		Utiliza pouco			Utiliza frequentemente			Sempre utiliza	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a) Arquivos pessoais											
b) Arquivos acadêmicos											
c) Arquivos profissionais											

5. Os **pilares** que sustentam a Indústria 4.0 são constituídos por três tecnologias fundamentais: **A Internet das Coisas (IoT), os Sistemas Ciber-Físicos e Big-Data.**

Qual você julga ser seu nível de conhecimento prévio acerca de cada um dos pilares da Indústria 4.0?



**10. OPINE SOBRE A FRASE:** As competências e habilidades listadas abaixo serão fortemente requeridas no mercado de trabalho da Indústria 4.0.

	Discordo totalmente	Discordo parcialmente				Não concordo nem discordo	Concordo parcialmente				Concordo totalmente
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a) Trabalho colaborativo e em equipe											
b) Gestão de tempo											
c) Resolução de problemas complexos											
d) Raciocínio Analítico (capacidade de análise)											
e) Disposição para compartilhar decisões											

**11. OPINE SOBRE A FRASE:** A automatização de atividades impacta positivamente na melhora da qualidade, velocidade e desempenho na produção, resultados que podem ir muito além das capacidades humanas.

Discordo totalmente	Discordo parcialmente				Não concordo, nem discordo	Concordo parcialmente				Concordo totalmente
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

**12. OPINE SOBRE A FRASE:** Nos negócios, as novas tecnologias descritas nas questões anteriores, irão influenciar principalmente a gestão, liderança e organização das empresas. Haverá impactos, também, na expectativa dos clientes que, nestas circunstâncias, tendem a tornarem-se mais exigentes; na percepção do valor de novas formas de colaboração e parcerias; na transição dos modelos operacionais para modelos digitais e o aperfeiçoamento dos produtos a partir dos dados, que resulta em uma melhora da produtividade dos ativos.

Discordo totalmente	Discordo parcialmente				Não concordo, nem discordo	Concordo parcialmente				Concordo totalmente
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

**13. OPINE SOBRE A FRASE:** Para que os futuros profissionais possam adequar-se às mudanças inerentes à Indústria 4.0, é necessária a reformulação dos atuais modelos de formação e capacitação profissional para que estejam alinhados às novas demandas do mercado de trabalho.

Discordo totalmente	Discordo parcialmente				Não concordo, nem discordo	Concordo parcialmente				Concordo totalmente
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

**14.** A partir do contexto da pesquisa, você se sente um futuro profissional da contabilidade preparado para atuar num ambiente de Indústria 4.0? Justifique sua resposta.

sim ☐ não ☐ Justificativa: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**15.** Se você considerou ter qualquer nível de conhecimento prévio sobre a Indústria 4.0 (assertivas anteriores), como o adquiriu?

<input type="checkbox"/>	Leitura em artigos, jornais, revistas, livros	
<input type="checkbox"/>	Reportagens, palestras	
<input type="checkbox"/>	Disciplinas do curso	Quais? _____
<input type="checkbox"/>	Outros meios	Quais? _____

Se você quiser acesso à versão final do trabalho em elaboração, envie e-mail para [elana\\_souza@hotmail.com](mailto:elana_souza@hotmail.com) ou deixe um e-mail de contato. E-mail: \_\_\_\_\_

**MUITO OBRIGADA!**